Sistema de aumento da pressão

Hya®-Solo D

a partir da série S-V/1

Instruções de serviço/ montagem

Índice

Glossário

Certificado de inocuidade

Um certificado de inocuidade é uma declaração de que o sistema de aumento de pressão foi limpo correctamente, de modo a que as peças em contacto com o fluido deixem de representar qualquer perigo para o ambiente e para a saúde.

Modo automático

A bomba é ligada e desligada em função da pressão ou através de um contacto nas tomada de água de parede.

Nível de ruído esperado

A emissão de ruído esperada, indicada como nível de pressão sonora LPA em dB(A).

Protecção contra funcionamento a seco

Os dispositivos de protecção contra funcionamento a seco impedem que as bombas sejam operadas sem fluido bombeado, uma vez que isto provoca danos na bomba.

Reservatório de pressão

O reservatório de pressão de membrana serve para compensar perdas de pressão na rede de tubagens, após o sistema de aumento de pressão, que podem ocorrer através de perdas das mais pequenas quantidades. Assim, é minimizada a frequência de comutação do sistema de aumento de pressão.

Serviço manual

No modo manual, o sistema de aumento de pressão é operado directamente na rede, independentemente do comando.

1 Geral

1.1 Princípios fundamentais

As instruções de funcionamento referem-se aos modelos e versões mencionados na capa. As instruções de funcionamento descrevem o modo de utilização correcto e seguro em todas as fases de funcionamento.

A placa de características indica a série e o tamanho, os dados operacionais mais importantes e o número de encomenda. O número de fábrica/número de série descreve claramente o sistema de aumento de pressão e destina-se à identificação em todos os outros processos comerciais.

Para a manutenção dos direitos de garantia em caso de danos, deve ser informado de imediato o serviço de assistência técnica KSB mais próximo.
Nível de ruído esperado. (⇨ Capítulo 4.6 Página 14)

1.2 Montagem de máquinas incompletas

Para a montagem de máquinas incompletas fornecidas pela KSB, devem ser respeitados os respectivos subcapítulos de manutenção/conservação.

1.3 Grupo-alvo

O grupo-alvo destas instruções de serviço são os especialistas com formação técnica. (⇨ Capítulo 2.3 Página 7)

1.4 Documentos aplicáveis

Tabela 1: Vista geral sobre os documentos pertencentes

Documento	Conteúdo
Documentação do fornecedor	Instruções de funcionamento, esquema de circuitos e restante documentação sobre os acessórios e peças da máquina integradas

1.5 Símbolos

Tabela 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condição para as instruções de utilização
▷	Procedimentos relativamente às indicações de segurança
⇨	Resultado da utilização
⇨	Referências cruzadas
1. 2.	Instruções de utilização de vários passos
!	Nota fornece recomendações e indicações importantes para a utilização do produto

2 Segurança

Todas as indicações incluídas neste capítulo identificam uma situação de perigo com elevado nível de risco.

2.1 Geral

As instruções de funcionamento contêm indicações básicas para a instalação, funcionamento e manutenção, cujo cumprimento garante um manuseamento seguro do sistema de aumento de pressão e evita ferimentos e danos materiais.

Devem ser observadas as indicações de segurança de todos os capítulos.

As instruções de serviço devem ser lidas e compreendidas na totalidade pelo técnico/ operador responsável antes da montagem e da colocação em funcionamento.

Os técnicos devem poder aceder às instruções de serviço no local, a qualquer momento.

As indicações aplicadas directamente no sistema de aumento de pressão têm de ser respeitadas e mantidas em estado completamente legível. Isto aplica-se, por exemplo, à:

- Seta com sentido de rotação
- Marcação de ligações
- Placa de características

O operador assume a responsabilidade pelo cumprimento das determinações locais não consideradas nas instruções de serviço.

2.2 Aplicação apropriada

O sistema de aumento de pressão apenas pode ser utilizado nas áreas de aplicação descritas nos documentos fornecidos.

- Operar o sistema de aumento de pressão apenas em perfeitas condições técnicas.
- Não utilizar o sistema de aumento de pressão em estado parcialmente montado.
- O sistema de aumento de pressão apenas pode bombear os fluidos descritos na documentos da respectiva versão.
- Nunca operar o sistema de aumento de pressão sem fluido bombeado.
- Respeitar as indicações sobre caudais mínimos na documentação (prevenção de danos por sobreaquecimento, danos no rolamento,...).
- Respeitar as indicações sobre caudais máximos na documentação (prevenção de sobreaquecimento, danos no empanque mecânico, danos por cavitação, danos no rolamento, ...).
- Não estrangular o sistema de aumento de pressão no lado de aspiração (prevenção de danos por cavitação).
- Outros modos de funcionamento deve ser acordados com o fabricante, caso não estejam mencionadas na documentação.

Evitar aplicações com falhas previsíveis

- Nunca exceder os limites de aplicação admissíveis relativos a pressão, temperatura, etc. mencionados na documentação.
- Seguir todas as indicações de segurança, bem como as indicações de procedimento do presente manual de instruções.

2.3 Qualificação e formação de pessoal

O pessoal tem de apresentar as qualificações necessárias para a montagem, utilização, manutenção e inspecção.

A esfera da responsabilidade, a competência e o controlo do pessoal têm de ser geridos pelo operador aquando da montagem, utilização, manutenção e inspecção.

A falta de conhecimentos por parte do pessoal deve ser resolvida com acções de formação e instruções dadas por técnicos com formação adequada. Se necessário, a formação pode ser realizada pelo operário, com a recomendação do fabricante/ fornecedor.

Realizar acções de formação sobre o sistema de aumento de pressão apenas sob a supervisão de técnicos especializados.

2.4 Consequências e riscos da inobservância das instruções

- A inobservância destas instruções de serviço tem como efeito a perda dos direitos de garantia e de indemnização por danos.
- A inobservância pode resultar, por exemplo, nos seguintes riscos:
  - Perigo para o pessoal resultante de influências eléctricas, térmicas, mecânicas e químicas, assim como de explosões
  - Falha de funções importantes do produto
  - Falha dos métodos prescritos para a manutenção e reparação
  - Danos ambientais resultantes da fuga de substâncias perigosas

2.5 Cuidados de segurança

Juntamente com as indicações de segurança incluídas nestas instruções e com a aplicação apropriada, aplicam-se as seguintes especificações de segurança:

- Normas para a prevenção de acidentes, especificações de segurança e de funcionamento
- Prescrições para a protecção contra explosões
- Especificações de segurança no manuseamento de substâncias perigosas
- Normas e leis aplicáveis

2.6 Indicações de segurança para o operador/utilizador

- Montar no local a protecção contra contacto para peças quentes, frias e em movimento e verificar a sua função.
- Não remover a protecção contra contacto durante o funcionamento da bomba.
- Excluir o perigo devido a energia eléctrica.

2.7 Indicações de segurança para trabalhos de manutenção, inspecção e de montagem

- Trabalhos de modificação ou alterações do sistema de aumento de pressão apenas são permitidos se autorizados pelo fabricante.
- Utilizar exclusivamente peças originais ou aprovadas pelo fabricante. A utilização de outras peças poderá invalidar qualquer responsabilidade do fabricante por danos daí resultantes.
- É da responsabilidade do operador assegurar que todos os trabalhos de manutenção, inspecção e montagem são efectuados por pessoal especializado, devidamente autorizado e qualificado, e que esteja bem familiarizado com as instruções de serviço.
- Efectuar trabalhos no sistema de aumento de pressão apenas quando este se encontra parado.
- O corpo da bomba deverá ter adquirido a temperatura ambiente.
- O corpo da bomba deve estar despressurizado e drenado.
- Cumprir sempre os procedimentos descritos na instruções de funcionamento para a colocação do sistema de aumento de pressão fora se serviço.
- Descontaminar os sistemas de aumento de pressão que utilizam fluidos prejudiciais à saúde.

- Logo após a conclusão dos trabalhos, montar de novo os dispositivos de segurança e de protecção e/ou colocá-los em funcionamento. Antes de uma nova colocação em funcionamento, ter em atenção os pontos relativos à colocação em funcionamento. (⇨ Capítulo 6.1 Página 20)
- Manter pessoas não autorizadas (por ex. crianças) afastadas do sistema de aumento de pressão.

2.8 Modos de funcionamento não autorizados

Respeitar sempre os valores limite indicados na documentação.

A segurança operacional do sistema de aumento de pressão fornecido apenas é garantida no caso de uma utilização correcta. (⇨ Capítulo 2.2 Página 7)

3 Transporte/armazenamento temporário/eliminação

3.1 Estado de entrega

NOTA

Antes do envio, o sistema de aumento de pressão foi verificado quanto ao cumprimento de todos os dados indicados e, por isso, no momento da sua recepção, devem encontrar-se em perfeitas condições eléctricas e mecânicas.
Recomendamos que, após a recepção, se verifique se o sistema de aumento de pressão sofreu danos durante o transporte. No caso de reclamações, deve ser elaborado um relatório de danos juntamente com o portador.

3.2 Transportar

NOTA

Para o transporte e o armazenamento temporário, o sistema de aumento de pressão é aparafusado a uma palete e envolvido em película. Todas as aberturas de ligação estão fechadas através de tampas.

⚠ PERIGO

Viragem do sistema de aumento de pressão
Perigo de ferimentos devido à queda do sistema de aumento de pressão!

- ▹ Nunca suspender o sistema de aumento de pressão pelo cabo eléctrico.
- ▹ Ter em atenção as normas locais para a prevenção de acidentes em vigor.
- ▹ Utilizar meios de transporte adequados e permitidos, por ex. grua, empilhador de forquilha ou carro elevador.
- ▹ No caso da utilização de uma grua, fixar e transportar o sistema de aumento de pressão conforme ilustrado, caso contrário, deslocar a palete com um empilhador de forquilha ou um carro elevador.

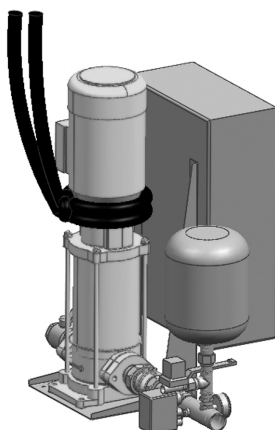



Figura 1: Transporte do sistema de aumento de pressão

✓ O sistema de aumento de pressão está verificado quanto a danos sofridos durante o transporte.

1. Seleccionar o meio de transporte conforme a indicação de peso.
2. Transportar o sistema de aumento de pressão para o local de montagem.
3. Fixar o sistema de aumento de pressão conforme ilustrado, elevar da palete e eliminar a palete.
4. Elevar o sistema de aumento de pressão com um dispositivo de elevação adequado e depositá-lo cuidadosamente no local de instalação.

3.3 Armazenamento e conservação

Se a colocação em funcionamento tiver de ser realizada muito tempo após a entrega, recomendamos que sejam tomadas as seguintes medidas para a armazenamento do sistema de aumento de pressão:

ATENÇÃO

Danificação devido a gelo, humidade, sujidade, radiação UV ou parasitas aquando do armazenamento
Corrosão/Contaminação do sistema de aumento de pressão!

▷ Sistema de aumento de pressão resistente ao gelo, não armazenar ao ar livre.

ATENÇÃO

Orifícios e pontos de junção com humidade, sujos ou danificados
Fugas ou danos no sistema de aumento de pressão!

▷ Abrir as aberturas fechadas do sistema de aumento de pressão apenas durante a instalação.

Armazenar o sistema de aumento de pressão num local seco e protegido, com uma humidade do ar o mais constante possível.

3.4 Devolução

1. Esvaziar correctamente o sistema de aumento de pressão.
2. Lavar e limpar bem o sistema de aumento de pressão, sobretudo no caso de fluidos nocivos, explosivos, quentes ou outros fluidos perigosos.
3. Se tiverem sido bombeados fluidos cujos resíduos provocam danos por corrosão, em contacto com a humidade do ar, ou inflamam, em contacto com o oxigénio, o sistema de aumento de pressão tem de ser ainda neutralizado e a sua secagem tem de efectuada através do sopro de gás inerte sem água.
4. Deve ser sempre anexado um certificado de inocuidade totalmente preenchido ao sistema de aumento de pressão.
   Indicar sempre as medidas de segurança e de descontaminação adoptadas.

NOTA

Se necessário, é possível descarregar um certificado de inocuidade da Internet, através do seguinte endereço: www.ksb.com/certification_of_decontamination

3.5 Eliminação do sistema de aumento de pressão

⚠ AVISO

Fluidos bombeados prejudiciais à saúde
Perigo para pessoas e meio ambiente!

▷ Recolher e eliminar o líquido proveniente da lavagem, assim como eventuais líquidos residuais.

▷ Se necessário, usar vestuário e máscara de protecção.

▷ Observar as disposições legais relativas à eliminação de líquidos prejudiciais à saúde.

1. Desmontar o sistema de aumento de pressão.
   Recolher as massas e os lubrificantes durante a desmontagem.
2. Separar os materiais constituintes da bomba, por exemplo:
   - Metal
   - Plástico
   - Sucata electrónica
   - Massas e lubrificantes
3. Eliminar segundo as prescrições locais ou proceder a uma eliminação controlada.

4 Descrição

4.1 Descrição geral

O sistema de aumento de pressão completamente automático em modelo compacto

- com uma bomba de alta pressão vertical
- com comando totalmente electrónico para a garantia da pressão de alimentação pretendida nos pontos de consumo

corresponde, em estrutura e modo de acção à norma DIN 1988.

4.2 Designação

Exemplo: Hya-Solo D 04 05 2 - 4

Tabela 3: Explicação sobre a designação

Abreviatura	Significado
Hya-Solo	Sistema de aumento de pressão com uma bomba
D	Versão de corrente trifásica, ligado e desligado em função da pressão
04	Tamanho da bomba
05	Número de níveis das bombas
2 - 4	Pressão de admissão em bar

4.3 Placa de características

1	Modelo/tamanho	2	Tensão nominal
3	Frequência	4	Altura manométrica máx.
5	Número de série	6	Consumo máx. de energia
7	Tipo de protecção	8	Caudal máx.

Código para número de série

Ano de calendário	2009	2010	2011	2012	2013
1. Semestre	S-U	S-W	S-Y	S-A	S-C
2. Semestre	S-V	S-X	S-Z	S-B	S-D

4.4 Estrutura construtiva

Modelo

O sistema de aumento de pressão é composto por uma bomba centrífuga multicelular de alta pressão e aspiração normal com válvulas de corte no lado de aspiração e de descarga. Estas permitem a desmontagem da bomba ou da válvula de retenção, sem ser necessário esvaziar o sistema de tubagens.
A válvula de retenção no lado de descarga impede que, durante a imobilização da bomba, o fluxo passe no sentido inverso e alivia a carga do empanque mecânico.
No lado de descarga encontra-se um reservatório de controlo, assim como um interruptor de pressão e um manómetro para a indicação de pressão.
A combinação de aparelhos de comutação para sistemas de aumento de pressão com Movitec 4, 6, 10, 18, 32, 45 e 65 é fixada à bomba ou à placa de base e completamente cablada com o sistema de aumento de pressão.

A combinação de aparelhos de comutação para sistemas de aumento de pressão com Movitec 90 é prevista para a montagem na parede.
Nos pés da bomba ou na placa de base encontram-se amortecedores de vibração.

4.5 Estrutura e modo de acção

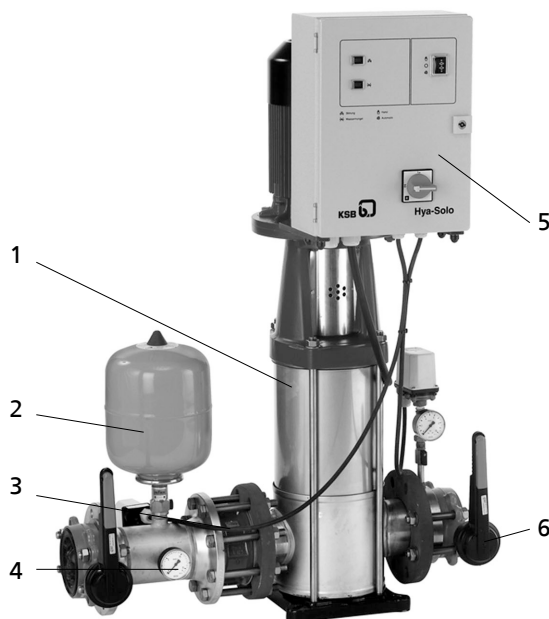



Figura 2: Representação do Hya-Solo D

1	Bomba	2	Recipiente
3	Válvula de retenção	4	Medidor de tensão
5	Dispositivo de comutação	6	Válvula de corte

Versão

O sistema de aumento de pressão completamente automático bombeia o fluido bombeado, na gama de pressão ajustada, para os consumidores, com uma bomba de alta pressão vertical de aspiração normal (1).

Modo de acção Modo automático

A bomba é ligada e desligada em função da pressão através de um comando totalmente automático. Se a pressão de activação pré-ajustada p_E não for alcançada, a bomba liga-se através do interruptor de pressão.
Com o consumo decrescente, a bomba desliga-se em função da pressão, com o tempo de funcionamento por inércia ajustado (até três minutos).
Independentemente do interruptor de pressão, o sistema de aumento de pressão pode ser controlado com o interruptor remoto.

Modo de acção Modo manual

Na combinação de aparelhos de comutação, está disposto um interruptor manual/0/automático. Na posição “Manual”, a bomba é ligada à rede independentemente do modo automático (interruptor de pressão ou interruptor remoto).

NOTA

O funcionamento manual contínuo não é um modo de emergência!
O funcionamento contínuo do sistema de aumento de pressão no modo manual pode levar a um consumo de energia e água indesejado.

De modo a evitar um sobreaquecimento do fluido bombeado, durante o modo manual, ou da bomba, em caso de extracção nula, é sempre necessário um débito mínimo (ver tabela seguinte).

Quantidade mínima na bomba no modo manual

Tabela 4: Quantidade mínima por bomba em

Bomba	Quantidade mínima por bomba no modo manual [l/h]
Movitec 2	300
Movitec 4	600
Movitec 10	1200
Movitec 18	2400
Movitec 32	4000
Movitec 45	4600
Movitec 65	6100
Movitec 90	8000

Exemplo

Uma torneira de água aberta $^1/_2$" corresponde a um consumo de aprox. 800 a 1200 l/h.

Modo de acção Protecção contra funcionamento a seco

A protecção contra funcionamento a seco está activada nos modos manual e automático.
A ligação para a protecção contra funcionamento a seco está concebida como entrada digital. Se esta estiver aberta, o comando detecta o funcionamento a seco e desliga o sistema de aumento de pressão após aprox. 10 segundos (ajuste de fábrica).

4.6 Nível de ruído esperado

Consultar o valor de ruído das bombas individuais nas instruções de funcionamento da bomba.

4.7 Material fornecido

Consoante a versão, fazem parte do material fornecido os seguintes artigos:

Sistema de aumento da pressão

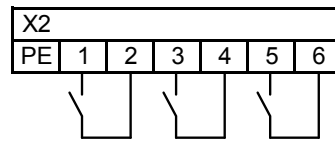
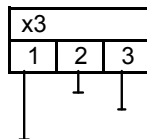
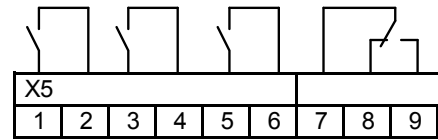
- uma bomba centrífuga vertical de alta pressão Movitec
- uma válvula de retenção e válvulas de corte
- reservatório de pressão de membrana no lado de descarga como reservatório de controlo, de passagem de fluxo
- interruptor de pressão para o lado de pressão final
- absorção de vibrações
- indicação de pressão por manómetro
- válvulas de corte

aparelho de comutação eléctrico

- Luz de indicação para "Avaria da bomba" (vermelho)
- Luz de indicação para "Falta de água" (vermelho)
- interruptor de protecção do motor bloqueável
- interruptor manual/0/automático
- régua de bornes com identificação para todas as ligações
- interruptor remoto
- contactor para activação directa até 4 kW
- combinação estrela-triângulo a partir de 5,5 kW
- esquema de ligações e lista de peças eléctricas
- contacto isento de potencial para funcionamento
- contacto isento de potencial para avaria
- contacto isento de potencial para falta de água

4.8 Dimensões e pesos

As indicações sobre medidas e pesos devem ser consultadas nos esquemas dimensionais do sistema de aumento de pressão.

4.9 Esquema de bornes

5 Montagem/instalação

5.1 Montagem

Colocar os sistemas de aumento de pressão numa central técnica ou num local protegido do gelo, bem ventilado, com fechos e que não seja utilizado para outra finalidade. Não podem entrar gases nocivos para o local de instalação. É necessária uma ligação de drenagem (ligação de canais ou semelhante) com uma dimensão suficiente.

O sistema de aumento de pressão foi concebido para uma temperatura ambiente máxima de 0 °C a +40 °C, com uma humidade relativa do ar de 50 %.

NOTA

Não operar os sistemas de aumento de pressão nas proximidades de salas de estar ou quartos de dormir.

Se forem utilizados compensadores (ver acessórios) para a absorção de vibrações, deve ser considerada a sua resistência ao desgaste contínuo. Os compensadores devem poder ser substituídos facilmente.

5.2 Verificação antes do início da montagem

⚠ AVISO

Montagem sobre fundações soltas e não-portantes
Danos físicos e materiais!

- ▹ Garantir uma resistência suficiente do betão (no mín., classe X0) da fundação, conforme a norma EN 206-1.
- ▹ Colocar o sistema de aumento de pressão apenas em fundações de betão consolidadas.
- ▹ Colocar o sistema de aumento de pressão apenas em superfícies planas.
- ▹ Respeitar as indicações de peso, caso existam.

NOTA

Um isolamento suficiente do ruído estrutural é garantido em resultado do suporte do sistema de aumento de pressão com amortecimento.

Verificar o dimensionamento do local de construção.
O dimensionamento do local de construção devem ser preparado conforme as dimensões dos esquemas dimensionais.

5.3 Instalar o sistema de aumento de pressão

⚠ AVISO

Peso da parte superior do sistema de aumento de pressão
Perigo de ferimentos em sistemas de aumento de pressão com bombas pequenas!

- ▹ Proteger o sistema de aumento de pressão contra quedas antes da sua fixação definitiva.
- ▹ Fixar bem o sistema de aumento de pressão na fundação.

Antes da instalação do sistema de aumento de pressão, retirar a embalagem. Ligar a tubagem de pressão de admissão e de pressão final do sistema de aumento de pressão às tubagens de distribuição no lado da pressão de admissão e de pressão final.

NOTA

De modo a evitar uma transmissão de forças das tubagens para o sistema de aumento de pressão, assim como a transmissão do ruído estrutural, é recomendada a instalação de compensadores com bielas de controlo.

Planear espaço livre suficiente para trabalhos de manutenção e de reparação.

✓ O dimensionamento do local de construção está verificado.

✓ A fundação de betão está totalmente consolidada, mantendo a sua estabilidade dimensional.

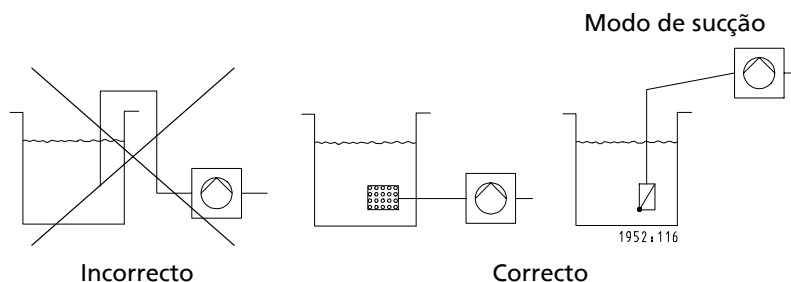
1. Marcar os orifícios de fixação no chão, conforme o esquema dimensional (anexo para confirmação do pedido).
2. Efectuar os orifícios (no máximo, 12 mm Ø).
3. Colocar buchas do tamanho correspondente.
4. Colocar o sistema de aumento de pressão na posição de montagem.
5. Fixar bem o sistema de aumento de pressão à fundação com os parafusos adequados.

5.4 Montar as tubagens

Instalar sempre as tubagens sem tensão. É recomendada a utilização de compensadores com bielas de controlo (ver acessórios).

ATENÇÃO

Formação de bolsas de ar na tubagem de aspiração
O sistema de aumento de pressão não consegue aspirar o fluido bombeado!

▹ Instalar sempre a tubagem de modo ascendente (ver figura).

5.4.1 Montar o compensador

⚠ PERIGO

Projecção de faúlhas e calor de radiação
Perigo de incêndio!

▹ Proteger o compensador através de medidas adequadas, durante os trabalhos de soldadura nas suas proximidades.

ATENÇÃO

Compensador mal vedado
Inundação do local de instalação!

▹ Verificar regularmente a formação de fissuras e bolhas, tecido exposto e outras falhas.

✓ O compensador está equipado com bielas de controlo com isolamento do ruído estrutural que absorvem as forças de reacção ocorridas.

1. Montar o compensador sem sem tensão na tubagem.
   Nunca compensar erros de alinhamento ou desvios dos tubos com o compensador.
2. Durante a montagem, apertar os parafusos uniformemente em cruz. As extremidades dos parafusos não podem ficar salientes acima do flange.
3. Não pintar o compensador e protegê-lo sempre do óleo. No sistema de aumento de pressão, o compensador deve estar sempre acessível para um controlo e, por isso, não pode ser incorporado no isolamento do tubo.
   O compensador está sujeito a desgaste.

5.4.2 Montar a válvula de redução de pressão

NOTA

Para a eventual montagem de uma válvula de redução de pressão, deve existir uma secção de montagem de aprox. 600 mm no lado da pressão de admissão.

NOTA

A válvula de redução de pressão é necessária
- quando a oscilação da pressão de admissão é tão grande que o sistema de aumento de pressão não consegue trabalhar correctamente ou
- a pressão total (pressão de admissão e altura manométrica da bomba no ponto de quantidade zero) o sistema de aumento de pressão ultrapassa a pressão de dimensionamento.

A pressão máxima da bomba no ponto de quantidade zero é atingida no modo manual.

Para que a válvula de redução de pressão possa cumprir a sua função, deve existir um diferencial de pressão mínimo de cinco metros. A pressão após a válvula de redução de pressão (pressão posterior) é o ponto de partida para a determinação da altura manométrica.

Exemplo:

A pressão de admissão oscila entre os 4 e os 8 bar. No lado da pressão de admissão, deve ser montada uma válvula de redução de pressão antes do sistema de aumento de pressão.
Pressão de admissão mínima ($p_{\text{prév.}}$) = 4 bar
Diferencial de pressão mínimo = 0,5 bar
Pressão posterior = 3,5 bar.

5.5 Montar um reservatório de recolha sem pressão

Para a instalação de um reservatório de recolha sem pressão, juntamente com o sistema de aumento de pressão, são válidas as mesma regras que para os sistemas de aumento de pressão.

Montar os recipientes em PE fechados que se encontram sob pressão atmosférica e disponibilizados por nós conforme as instruções de montagem fornecidas com os recipientes.

ATENÇÃO

Sujidade no sistema de aumento de pressão
Danificação das bombas!

▷ Limpar os recipientes antes do enchimento.

Para a colocação em funcionamento, o recipiente tem de ser mecânica e electricamente ligado ao sistema de aumento de pressão.

5.6 Montar a protecção contra funcionamento a seco

A protecção contra funcionamento a seco, que é fornecida em separado como acessório ou que tem de ser montada posteriormente, deve ser montada conforme as

instruções de funcionamento fornecidas e ligada à combinação de aparelhos de comutação.
Para isso, a combinação de aparelhos de comutação dispões de uma entrada digital.
O atraso de desactivação pode ser ajustado no relé temporizador de 5 a 100 segundos. O ajuste de fábrica é de aprox. 10 segundos.

5.7 Ligar electricamente

⚠ PERIGO

Trabalhos no sistema de aumento de pressão por pessoal não qualificado
Perigo de morte devido a choque eléctrico!

▷ A ligação eléctrica só pode ser efectuada por um electricista especializado.

▷ Respeitar o regulamento IEC 30364.

⚠ AVISO

Ligação à rede incorrecta
Danificação da rede eléctrica, curto-circuito!

▷ Ter em atenção as condições técnicas de ligação das empresas locais de fornecimento de energia eléctrica.

Os esquemas de ligações devem ser fornecidos juntamente com o respectivo sistema de aumento de pressão e mantidos sempre aí.
A documentação da combinação de aparelhos de comutação fornecida com o sistema de aumento de pressão contém uma lista de peças eléctricas. No caso de requisitos para as peças eléctricas, indicar sempre o n.º do esquema de ligações.

5.7.1 Dimensionamento do cabo eléctrico de ligação

A secção transversão do cabo eléctrico de ligação deve ser determinada conforme o valor de ligação total.

5.7.2 Ligar o sistema de aumento de pressão

A ligação eléctrica do sistema de aumento de pressão é efectuada, conforme o esquema de ligações anexo, nos bornes L1, L2, L3, PE e N.
As indicações na placa de características devem ser respeitadas.

5.7.3 Ligar os acessórios eléctricos

Para a ligação dos acessórios eléctricos, a combinação de aparelhos de comutação está equipada, por predefinição, com os seguintes bornes:

- Protecção contra funcionamento a seco
- interruptor remoto

Os bornes estão identificados no esquema de ligações e na combinação de aparelhos de comutação. (⇨ Capítulo 4.9 Página 15)

5.7.4 Contactos isentos de potencial

Os contactos isentos de potencial estão disponíveis para as seguintes mensagens:

- Funcionamento
- Avaria
- Falta de água

Os bornes estão identificados no esquema de ligações e na combinação de aparelhos de comutação. (⇨ Capítulo 4.9 Página 15)

6 Colocação em funcionamento/ Paragem

6.1 Colocação em funcionamento

6.1.1 Condições para a colocação em funcionamento

Antes da colocação do sistema de aumento de pressão em funcionamento, é necessário assegurar os seguintes pontos:

- O sistema de aumento de pressão está ligado à electricidade, com todos os dispositivos de protecção, de acordo com as especificações.
- Os regulamentos VDE ou nacionais relevantes são respeitados e cumpridos.
- A protecção contra funcionamento a seco está montada.

ATENÇÃO

Funcionamento a seco da bomba
Danificação da bomba/do sistema de aumento de pressão!

▹ Se, durante a colocação em funcionamento, não estiver ligada qualquer protecção contra funcionamento a seco, o sistema de aumento de pressão desliga-se após aprox. dez segundos no modo manual e no modo de teste. Se a protecção contra funcionamento a seco for colocada fora de serviço com uma ponte, o operador assume a responsabilidade de um possível funcionamento a seco.

NOTA

Antes da colocação em funcionamento e do modo de teste, os órgãos responsáveis devem ser atempadamente informados.

6.1.2 Colocação do sistema de aumento de pressão em funcionamento

A primeira colocação em funcionamento deve ser efectuada por técnicos especializados da KSB.

ATENÇÃO

Tubagem com resíduos
Danificação da bomba/do sistema de aumento de pressão!

▹ Antes da colocação em funcionamento (mesmo no teste de funcionamento), garantir que a tubagem e o sistema de aumento de pressão estão isentos de resíduos.

NOTA

A colocação do sistema de aumento de pressão em funcionamento - mesmo no modo de teste - apenas pode ser realizada se os regulamentos VDE relevantes estiverem cumpridos.

✓ As uniões roscadas de tubos entre a bomba e a tubagem estão apertadas.

✓ As ligações de flanges estão verificadas quanto a uma posição fixa.

✓ As aberturas de entrada e saída para o ar de refrigeração no motor estão livres.

✓ Todas as válvulas de corte do sistema de aumento de pressão estão abertas.

✓ A pressão de pré-moldagem do reservatório de pressão de membrana está verificada. (⇨ Capítulo 8.3 Página 25)

1. Colocar o interruptor principal e o interruptor manual/0/automático na posição "0".
2. Estabelecer o circuito eléctrico no local de construção.
3. Abrir ou soltar os parafusos de purga na bomba (ver instruções de funcionamento/montagem da bomba).

4. Abrir lentamente a válvula de corte no lado de admissão e encher o sistema de aumento de pressão, até que saia fluido bombeado por todos os orifícios de purga.
5. Fechar os parafusos de purga e apertar ligeiramente os pontos de purga da bomba.
6. Ligar o interruptor principal.
7. Ligar o sistema de aumento de pressão com o interruptor manual/0/automático no modo manual e verificar, então, o sentido de rotação da bomba. O sentido de rotação deve coincidir com a seta do sentido de rotação no motor. Se o sentido de rotação estiver incorrecto, devem ser substituídas duas fases na placa de bornes do motor.
8. Ligar o sistema de aumento de pressão no modo automático, abrir lentamente a válvula de corte no lado de descarga e verificar, com a ajuda do manómetro, se o sistema de aumento de pressão se liga com a pressão de activação exigida.
   Se a pressão de activação estiver incorrectamente ajustada, esta tem de ser alterada como está descrito nas instruções de funcionamento do interruptor de pressão.
9. Fechar lentamente a válvula de corte no lado de descarga e verificar, com a ajuda do manómetro, se o sistema de aumento de pressão se desliga com a pressão de desactivação exigida.
   Se a pressão de desactivação estiver incorrectamente ajustada, esta tem de ser alterada como está descrito nas instruções de funcionamento do interruptor de pressão. Ajustar o tempo de funcionamento por inércia pretendido no relé temporizador, ao rodar o parafuso de ajuste para um valor entre 1 e 3 minutos.
10. Deixar a bomba funcionar novamente com a válvula de corte no lado de descarga aberta, soltar o parafuso de purga e deixar sair o ar restante.
11. Fechar bem o parafuso de purga.
12. Verificar o funcionamento suave da bomba.
13. Ao fechar a válvula de corte no lado de descarga, verificar se a bomba atinge a sua altura manométrica máxima no ponto de quantidade zero.
14. Caso exista, ligar a protecção contra funcionamento a seco e verificar o seu funcionamento.
15. Ligar o interruptor manual/0/automático no modo automático.

NOTA

Durante a colocação em funcionamento, os empanques mecânicos podem apresentar uma fuga temporária que desaparece após um breve período de funcionamento.

6.2 Ligar o sistema de aumento de pressão

Alimentar o sistema de aumento de pressão com tensão ao accionar o interruptor principal.

NOTA

O sistema de aumento de pressão está ajustado de fábrica para as pressões de activação e desactivação indicadas na placa de características.

6.3 Lista de verificação para a colocação em funcionamento

Tabela 5: Lista de verificação

Passos de trabalho		concluído
1	Ler as instruções de funcionamento.	
2	Verificar a alimentação de tensão e comparar com as indicações na placa de características.	
3	Verificar o sistema de ligação à terra (medir novamente).	
4	Verificar a ligação mecânica ao sistema de abastecimento de água. Voltar a apertar os flanges ou as uniões roscadas.	

Passos de trabalho		concluído
5	Encher e purgar o sistema de aumento de pressão a partir do lado de admissão.	
6	Verificar a pressão de admissão.	
7	No aparelho de comutação, verificar se todos os cabos se eléctricos ainda estão bem encaixados nos bornes.	
8	Verificar o sentido de rotação.	
9	Verificar a pressão de activação e desactivação e, se necessário, reajustar.	
10	Verificar o funcionamento da protecção contra falta de água/funcionamento a seco. Caso não exista, anotar no protocolo de colocação em funcionamento.	
11	Segunda purga da bomba após alguns minutos (5 - 10).	
12	Ajustar o interruptor para o modo automático.	
13	Verificar a pressão de pré-moldagem.	
14	Registar no protocolo de colocação em funcionamento as condições do sistema que não coincidem com as nossas indicações ou dados de encomenda (por ex. sem protecção contra funcionamento a seco ou pressão de admissão + pressão máxima do sistema de aumento de pressão superior a 16 bar).	
15	Preencher o protocolo de colocação em funcionamento com o proprietário e instruí-lo sobre o funcionamento.	

6.4 Desactivação

NOTA

O abastecimento de água é efectuado, durante o período da colocação fora de serviço, directamente com $p_{\text{prév.}}$.
O fluxo passa então pelo sistema de aumento de pressão.

Colocar o interruptor principal na posição "0".

NOTA

No caso de uma colocação fora de serviço prolongada, esvaziar o sistema de aumento de pressão.

7 Indicações gerais/especificações de segurança

É da responsabilidade do operador assegurar que todos os trabalhos de manutenção, inspecção e montagem são efectuados por pessoal especializado, devidamente autorizado e qualificado, e que esteja bem familiarizado com as instruções de serviço.

⚠ PERIGO

Activação inadvertida do sistema de aumento de pressão
Perigo de vida!

- Para os trabalhos de reparação e manutenção, o sistema de aumento de pressão tem de estar sem tensão.
  A desactivação no interruptor de protecção do motor **não conduz a uma desactivação segura das tubagens de admissão do motor**.

⚠ AVISO

Activação inadvertida do sistema de aumento de pressão
Perigo de ferimentos devido a componentes móveis!

- Realizar trabalhos no sistema de aumento de pressão apenas quando estiver assegurado que este se encontra sem corrente.
- Proteger o sistema de aumento de pressão contra uma activação inadvertida.

⚠ AVISO

Trabalhos no sistema de aumento de pressão por pessoal não qualificado
Perigo de ferimentos!

- Os trabalhos de reparação e manutenção devem ser efectuados apenas por pessoal com formação especializada.

ATENÇÃO

Manutenção incorrecta do sistema de aumento de pressão
Funcionamento do sistema de aumento de pressão não garantido!

- Efectuar regularmente a manutenção do sistema de aumento de pressão.
- Elaborar um plano de manutenção para o sistema de aumento de pressão que considere, sobretudo, os pontos sobre lubrificantes, vedação do veio e acoplamento das bombas.

Ter sempre em atenção as normas de segurança e indicações.

Para os trabalhos nas bombas, respeitar as instruções de funcionamento da bomba.

Em caso de danos a nossa assistência está à disposição.

Através da elaboração de um plano de manutenção, evitam-se reparações dispendiosas, com um trabalho de manutenção mínimo, e consegue-se um funcionamento fiável e sem avarias do sistema de aumento de pressão.

Evitar sempre o uso da força na desmontagem e montagem do sistema de aumento de pressão.

7.1 Contrato de inspecção

Recomendamos a celebração do contrato de inspecção oferecido pela KSB, para os trabalhos de inspecção e manutenção regulares. Saiba mais pormenores junto do seu revendedor de bombas.

Lista de verificação para a colocação em funcionamento, inspecção e manutenção. (⇨ Capítulo 6.3 Página 21)

8 Manutenção / Inspecção

8.1 Supervisão do funcionamento

ATENÇÃO

Elevado desgaste devido a funcionamento a seco
Danificação do agregado da bomba!

▹ Nunca utilizar o agregado da bomba vazio.

▹ Nunca fechar a válvula de corte na tubagem de aspiração e/ou de alimentação durante o funcionamento.

ATENÇÃO

Temperatura admissível do fluido bombeado excedida
Danificação da bomba!

▹ Não é permitido um funcionamento prolongado com a válvula de corte fechada (aquecimento do fluido bombeado).

▹ Ter em atenção os dados de temperatura na folha de dados e no ponto Limites da gama de funcionamento.

Durante o funcionamento, os seguintes pontos devem ser respeitados ou verificados:

- Verificar a pressão de activação ao ligar as bombas (através do manómetro).
- Comparar a pressão de pré-moldagem do reservatório de controlo com as indicações da recomendação. (⇨ Capítulo 8.3 Página 25)
  Fechar as válvulas de corte sob o recipiente e esvaziá-lo através da válvula de drenagem.
  Desaparafusar a tampa de protecção da válvula do reservatório de controlo e verificar a pressão de pré-moldagem com um aparelho de verificação da pressão dos pneus.
  Se necessário, reabastecer com nitrogénio.

⚠ AVISO

Cheio com gás incorrecto
Perigo de intoxicação!

▹ Encher a almofada de pressão apenas com nitrogénio.

- Verificar os ruídos de funcionamento dos rolamentos de roletes
  A vibração, os ruídos e um elevado consumo de corrente, sem qualquer outra alteração das condições de funcionamento, são um sinal de desgaste.
- Supervisionar a função de ligações auxiliares eventualmente existentes.

8.2 Lista de verificação para trabalhos de inspecção

Caso realize as suas próprias inspecções, deve efectuar, pelo menos uma vez por ano, uma inspecção segundo os seguintes pontos:

1. Verificar a suavidade de funcionamento da bomba e do motor de accionamento, assim como a estanqueidade dos empanques mecânicos.
2. Verificar os elementos elásticos de transmissão quanto a desgaste.
3. Verificar o funcionamento e a estanqueidade das válvulas de corte, drenagem e anti-retorno.
4. Limpar o colector de impurezas na válvula de redução de pressão (caso exista).
5. Verificar os compensadores (caso existam) quanto a desgaste.
6. Verificar a pressão de pré-moldagem e, se necessário, verificar a estanqueidade do reservatório de controlo. (⇨ Capítulo 8.3 Página 25)
7. Verificar o sistema automático de comutação.

8. Verificar os pontos de activação e desactivação do sistema de aumento de pressão.
9. Verificar o funcionamento de todo o sistema e comparar os seus dados com os dados na placa de características.
10. Verificar a admissão de água, a pressão de admissão, a monitorização de falta de água, a monitorização de fluxo e a válvula de redução de pressão.
11. Verificar o reservatório de recolha e (caso exista) a válvula do flutuador. Verificar o tanque de transbordo quanto a estanqueidade e limpeza.

8.3 Ajustar a pressão de pré-moldagem

⚠ AVISO

Cheio com gás incorrecto
Perigo de intoxicação!

▹ Encher a almofada de pressão apenas com nitrogénio.

A pressão de pré-moldagem do reservatório de pressão deve ser ajustada para um valor inferior à pressão de activação ajustada.
O ajuste pode ser realizado através de uma válvula sob a tampa de cobertura, na parte superior do reservatório.

Exemplo: Pressão de pré-moldagem 10 % abaixo da pressão de activação

Pressão de pré-moldagem do reservatório de controlo p = 0,9 x p_E

p_E = Pressão de pré-moldagem do sistema de aumento de pressão

Recomendação

Estes dados são válidos como valor médio. Experiência com recipientes mostraram que com
pressões >3 bar, com o factor 0,9, e com
pressões <3 bar, com o factor 0,8,
são atingidos os melhores volumes de acumulação.

Exemplo:

p_E = 5 bar: Pressão de pré-moldagem 5 x 0,9 = 4,5 bar
p_E = 2 bar: Pressão de pré-moldagem 2 x 0,8 = 1,6 bar

ATENÇÃO

Pressão de pré-moldagem demasiado elevada
Danificação do recipiente!

▹ Respeitar os dados do fabricante do recipiente (ver placa de características ou instruções de funcionamento do recipiente).

9 Avarias: Causas e soluções

NOTA

Consultar o fabricante antes de trabalhos no interior da bomba durante o prazo de garantia. O nosso serviço de apoio ao cliente está à sua disposição. Infracções acarretam a perda de quaisquer direitos de indemnização.

A A bomba desliga-se após um breve período no modo manual. A falta de água é indicada através da lâmpada vermelha.

B O sistema de aumento de pressão não arranca.

C A bomba funciona, mas não bombeia água.

D O sistema de aumento de pressão bombeia pouco.

E Pressão no lado de descarga demasiado reduzida.

F Pressão no lado de descarga demasiado elevada.

G Fugas no empanque mecânico.

H Sobreaquecimento do motor/da bomba.

I O interruptor de protecção do motor dispara. A lâmpada amarela acende.

J A bomba não desliga.

K A bomba comuta demasiadas vezes (mais de 30 activações por hora).

Tabela 6: Resolução de avarias

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Causas possíveis	Eliminação Antes de trabalhos em componentes sob pressão, despressurizar a bomba! Desligar a bomba da alimentação de corrente!
		X	X				X		X		Bomba ou tubagem não totalmente purgadas ou enchidas	purgar e encher
X	X	X	X	X			X				Válvulas de corte não (ou apenas parcialmente) abertas	Verificar e, se necessário, abrir
X			X	X					X		Colector de impurezas obstruído	Limpar
		X	X	X	X						Válvula de corte no lado de admissão fechada	Verificar e, se necessário, abrir
							X		X		Válvula de corte no lado de descarga fechada ou avariada	Verificar e, se necessário, abrir
X			X	X			X		X		Pressão de admissão inferior à indicada nos dados da encomenda	Requer consulta
	X				X						Pressão de admissão superior à indicada nos dados da encomenda	Requer consulta
									X		Pressão de activação ajustada para um valor demasiado elevado	Verificar o valor de ajuste
							X			X	Reservatório de controlo com pré--moldagem insuficiente	Substituir a almofada de pressão
							X			X	Reservatório de controlo avariado	Verificar a estanqueidade e, se necessário, substituir
						X					Empanque mecânico avariado	Substituir
X											Interruptor de pressão no lado de aspiração com ajuste incorrecto ou avariado	Verificar o valor de ajuste
		X	X	X			X	X	X		Válvula de retenção no sistema de aumento de pressão avariada	Verificar e, se necessário, substituir a vedação
				X				X	X	X	Consumo de água superior ao indicado nos dados da encomenda	Requer consulta
								X			O interruptor de protecção do motor dispara, ajuste incorrecto ou bomba parada	Comparar o valor de ajuste com os dados na placa do motor

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Causas possíveis	Eliminação **Antes de trabalhos em componentes sob pressão, despressurizar a bomba! Desligar a bomba da alimentação de corrente!**
										X	Valor de ajuste do atraso demasiado reduzido	Verificar o ajuste
	X										Cabo de alimentação interrompido	Verificar ou eliminar defeitos; verificar o fusível
	X							X			Fusível principal no distribuidor (no local de construção) solto ou fundido; possivelmente, foram utilizados fusíveis demasiado pequenos ou rápidos	Verificar os fusíveis e, se necessário, substituí-los. Medir novamente a corrente do motor
	X										Falha de fases	Verificar as fases individuais e, se necessário, substituir o fusível
X											Reservatório de recolha vazio ou interruptor de flutuador avariado ou não ligado	Verificar ou eliminar defeitos

10 Documentos pertencentes

10.1 Lista de peças

10.1.1 Hya-Solo D com Movitec 2, 4, 6, 10, 18

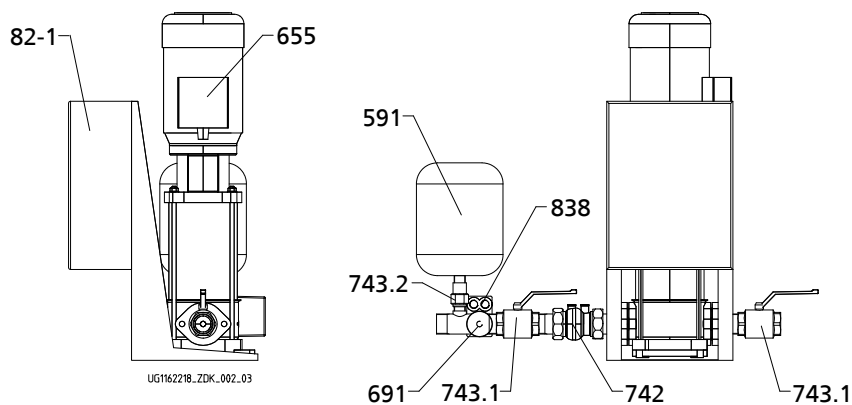



Figura 3: Desenho geral do Hya-Solo com Movitec 2, 4, 6, 10

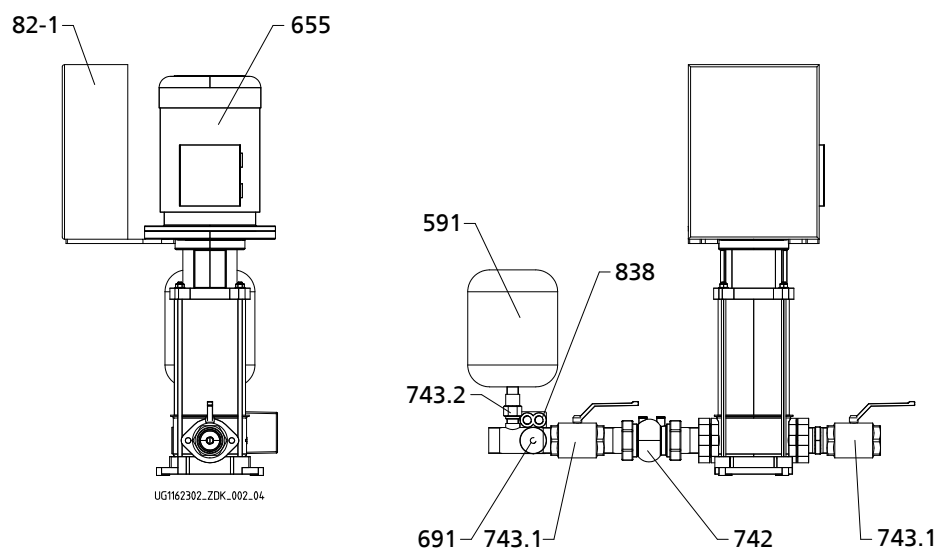



Figura 4: Desenho geral do Hya-Solo com Movitec 18

Tabela 7: Peças individuais para Hya-Solo com Movitec 2, 4, 6, 10, 18

N.° da peça	Designação da peça	N.° de ident.:
591	Recipiente	01 079 764
655	Bomba	
691	Manómetro no lado de descarga	00 401 413
742	Válvula de retenção 1 Movitec 2, 4	01 149 253
742	Válvula de retenção 1 $^1/_4$ Movitec 6	01 149 254
742	Válvula de retenção 1 $^1/_2$ Movitec 10	01 149 255
742	Válvula de retenção 2 Movitec 18	01 149 256
743.1	Torneira esférica 1 Movitec 2, 4	01 057 427
743.1	Torneira esférica 1 $^1/_4$ Movitec 6	01 057 428
743.1	Torneira esférica 1 $^1/_2$ Movitec 10	01 057 429
743.1	Torneira esférica 2 Movitec 18	01 057 430
743.2	Torneira esférica (válvula reflexiva)	01 079 765
82-1	Dispositivo de comutação	por encomenda
838	Interruptor de pressão MCS 22	01 049 356

Peças eléctricas, ver anexo Esquema de ligações.

NOTA

As peças de substituição da bomba correspondem à versão de série Movitec (versão de flange oval).

10.1.2 Hya-Solo D com Movitec 32, 45, 65, 90

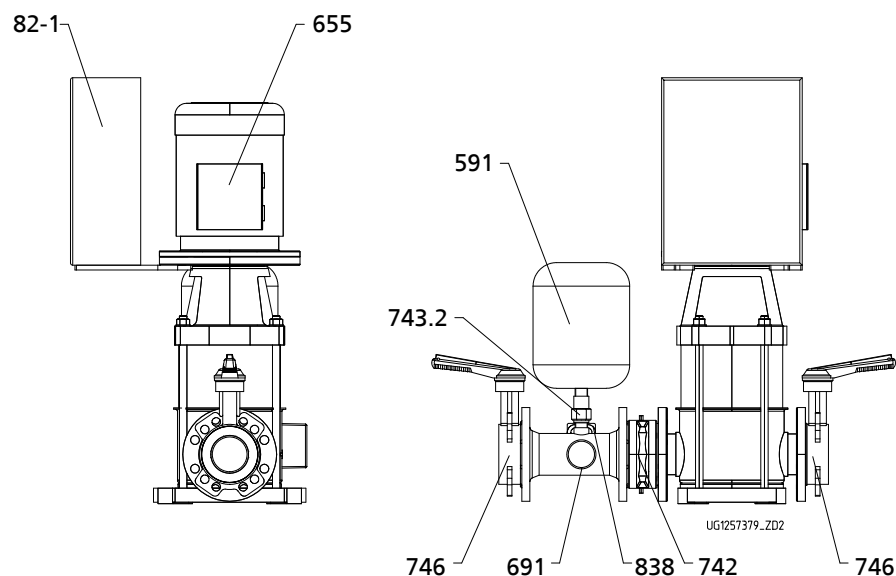



Figura 5: Desenho geral do Hya-Solo D com Movitec 32, 45, 65, 90

Tabela 8: Peças individuais para Hya-Solo D com Movitec 32, 45, 65, 90

N.° da peça	Designação da peça	N.° de ident.:
591	Recipiente	01 079 764
655	Bomba	
691	Manómetro no lado de descarga	00 401 413
743.2	Torneira esférica (válvula reflexiva)	01 079 765
747	Válvula de retenção DN 65 Movitec 32	01 086 243
747	Válvula de retenção DN 80 Movitec 45	01 056 931
747	Válvula de retenção DN 100 Movitec 65, 90	01 087 142
746.1	Válvula de corte DN 65 Movitec 32	40 982 350
746.1	Válvula de corte DN 80 Movitec 45	40 982 351
746.1	Válvula de corte DN 100 Movitec 65, 90	40 982 352
746.2	Válvula de corte DN 65 Movitec 32	40 982 350
746.2	Válvula de corte DN 80 Movitec 45	40 982 351
746.2	Válvula de corte DN 100 Movitec 65, 90	40 982 352
82-1	Aparelho de comutação (não representado)	por encomenda
838	Interruptor de pressão MCS 22	01 049 356

Peças eléctricas, ver anexo Esquema de ligações.

Peças não documentadas por encomenda (indicar o n.° de fábrica ou o n.° de encomenda).

NOTA

As peças de substituição das bombas correspondem à versão de série Movitec (versão de flange circular).

11 Declaração de Conformidade CE

Fabricante: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemanha)

O fabricante declara, por este meio, que **o produto**:

Hya-Solo D

Número de encomenda KSB: ....

- está em conformidade com todas as especificações das seguintes directivas na sua versão válida actualmente:
  - Directiva CE 2006/42/CE relativa a "máquinas"

O fabricante declara ainda que:

- foram observadas as seguintes normas internacionais harmonizadas:
  - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
  - ISO 14121-1,
  - EN 809/A1
- Normas e especificações técnicas nacionais aplicadas, sobretudo:
  - DIN 1988-5

Responsável pela compilação da documentação técnica:
Nome: Sr. Dr. Frank Obermair **Morada:** Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

Frankenthal, 29.12.2009

....
Nome
Função
Responsável pela compilação da documentação técnica
KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemanha)

12 Certificado de inocuidade

Tipo ....

Número de encomenda/
Número de encomenda[1) ....

Data de entrega ....

Área de aplicação: ....

Fluido bombeado[1) : ....

Marcar os pontos correspondentes com cruzes[1) :

☐ radioactivo	☐ explosivo	☐ corrosivo	☐ tóxico
☐ prejudicial para a saúde	☐ perigo biológico	☐ facilmente inflamável	☐ inofensivo

SAFE

Motivo para a devolução[1) : ....

Observações: ....

....

Antes do seu envio/disponibilização, o sistema de aumento de pressão/acessório é cuidadosamente esvaziado e limpo, tanto no exterior, como no interior.

☐ Não é necessário tomar medidas de segurança especiais no manuseamento subsequente.

☐ São necessárias as seguintes medidas de segurança relativamente a fluidos de lavagem, líquidos residuais e eliminação:

....

....

Asseguramos que os dados acima mencionados são correctos e completos e que o envio obedece às disposições legais.

....	....	....
Local, data e assinatura	Morada	Carimbo da empresa

1) Campos obrigatórios

13 Protocolo de colocação em funcionamento

O sistema de aumento de pressão da KSB, descrito mais detalhadamente em seguida, foi hoje colocado em funcionamento pelo serviço de apoio ao cliente autorizado da KSB abaixo-assinado, também esse serviço elaborado também este protocolo.

1 Sistema de aumento de pressão

Modelo	Hya-Solo ....
Tamanho	....
Número de fábrica	....
Número de encomenda	....

2 Cliente/Local de funcionamento

Cliente		**Local de funcionamento**
Nome	....	....
Morada	....	....
	....	....

3 Dados operacionais Outros dados, ver esquema de ligações

Pressão de activação	p_E bar	....
Monitorização da pressão de admissão $p_{prév.}$ - x (valor de ajuste do interruptor de pressão de admissão)		....
Pressão de desactivação	p_A bar	....
Pressão de admissão	$p_{prév.}$ bar	....
Pressão de pré--moldagem Recipiente	$p_{prév.}$ bar	....

O proprietário do sistema ou o seu representante certifica, por este meio, que foi instruído sobre o manuseamento e manutenção do sistema de aumento de pressão. Foram também transmitidos esquemas de ligações e instruções de funcionamento.

Falhas detectadas durante a colocação em funcionamento	**Prazos para eliminação**
Falha 1	....
....	....
....	....
....	....

Nome do representante da KSB	Nome do cliente ou do seu representante
....	....
Local	Data

Índice remissivo

A

Á

C

D

E

L

M

P

S

T

U